

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-89478

⑬ Int.Cl.⁵

H 04 N 5/92
5/253

識別記号

Z

庁内整理番号

7734-5C
8121-5C

⑭ 公開 平成2年(1990)3月29日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 画像記録再生装置

⑯ 特 願 昭63-239703

⑰ 出 願 昭63(1988)9月27日

⑱ 発 明 者 田 中 康 之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 谷 義 一

明 細 書

1. 発明の名称

画像記録再生装置

2. 特許請求の範囲

1) 互いに異なった2種の画像信号の各々に対応して記録媒体へ記録する単位時間あたりの情報量を変更する手段を具えたことを特徴とする画像記録再生装置。

2) 記録媒体から再生する互いに異なった2種の画像信号の各々に対応して当該記録媒体から再生する単位時間あたりの情報量を変更する手段を具えたことを特徴とする画像記録再生装置。

(以下余白)

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はデジタル記録方式の画像記録再生装置に関し、特に毎秒24コマの映画フィルムに対応した画像記録再生装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、毎秒24コマの映画フィルムを毎秒60フィールドのいわゆるNTSC信号やハイビジョン信号といったテレビジョン信号に変換する場合、フィルムの1コマを2フィールドに、次の1コマを3フィールドに変換する2-3方式などを用いて時間軸の変換を行っている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながらフィルムから変換されたテレビジョン信号を画像記録再生装置に録画することを考えると、もともと毎秒24コマの時間分解能しかない画像を毎秒60フィールドのテレビジョン信号に変換して録画することになり、画像情報の記録

媒体への記録密度が下がってしまうという欠点があった。

本発明の目的は以上のような問題を解消した画像記録再生装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明は互いに異なった2種の画像信号の各々に対応して記録媒体へ記録する単位時間あたりの情報量を変更する手段を具える。また本発明は記録媒体から再生する互いに異なった2種の画像信号の各々に対応して当該記録媒体から再生する単位時間あたりの情報量を変更する手段を具える。

(作 用)

本発明によれば、例えば、デジタル記録再生方式の画像記録再生装置において、毎秒24フレームの順次走査信号と、毎秒30フレームで1/2インターレース画像信号の2種の画像信号に合わせて、記録媒体へ記録する、単位時間あたりの情報

といういわゆるTCI化を行なうTCI符号器、12は画像データの特徴により、画像データを圧縮する画像圧縮手段、13は誤り訂正用の訂正符号を付加する誤り訂正符号化手段、14、15、16は伝送する情報の直線分を抑制するNRZI変調器、17、18、19は記録再生ヘッドを駆動する増幅器、20、22、24は記録再生ヘッド、21はヘッド20に対向するヘッド、23はヘッド22に対向するヘッド、25はヘッド24に対向するヘッドである。

26、27、28は記録・再生ヘッドに誘起された微弱信号を増幅する増幅器、29、30、31はヘッドからの(増幅器26、27、28を介しての)再生信号を等化し、デジタル信号を復調する復調器、32、33、34はNRZI復調器、35は誤り訂正用冗長ビットを用いて、エラーを訂正する誤り訂正復号化手段、36は画像圧縮手段12で圧縮された画像を逆の手段で伸長する画像伸長手段、37はTCI化された信号を輝度信号Yと2つの色差信号Pr、Pbに復号するTCI復号化手段、38、39、40はデジタル信号をアナログ信号に変換するD/A変換器、41、42、43はD/A変

量を変化させることにより、映画フィルムを記録する際には時間分解能を減少させて、記録時間を延ばすことができる。

(実施例)

本発明の構成による画像記録再生装置の実施例を映画フィルムとハイビジョン信号を切換えて記録再生する場合を例にとり説明する。

第1図にデジタル記録再生方式の画像記録再生装置の構成図を示す。同図に於いて、1は赤信号の入力端子、2は緑信号の入力端子、3は青信号の入力端子、4は端子1〜3からの3原色の画像信号を輝度信号Yと2つの色差信号Pr、Pbに変換するマトリックス回路、5、6、7はそれぞれ輝度Yと2つの色差Pr、PbをA/D変換できる適度な帯域で制限する前置フィルタ、8は輝度信号を量子化するA/D変換器、9は色差信号Prを量子化するA/D変換器、10は色差信号Pbを量子化するA/D変換器、11は2つの色差信号を時間軸圧縮し、輝度信号Yの繰越期間内に走査線毎に交互に挿入する

換器から出力された画像信号の有効成分だけを抜き出す後置フィルタ、44は輝度信号Yと2つの色差信号Pr、PbをR、G、Bの画像信号に変換するマトリックス回路、45は赤信号の出力端子、46は緑信号の出力端子、47は青信号の出力端子、50は基準水平クロックHDの出力端子、51は基準垂直クロックVDの出力端子、48は各部のタイミングを制御するタイミング制御手段、49はモード切換スイッチである。

第4図に示すように、各ヘッド20〜25は回転シリンドラ52に搭載されており、53は組気テープである。

第2図に映画フィルムの画像情報を電気信号に変換するいわゆるテレシネ装置により得られるフィルムの有効画素の配置の例を示し、第3図にハイビジョン信号の有効画素の配置の例を示す。

切換えスイッチ49がテレシネモードに切換えられた場合、タイミング制御手段48は第2図に示すように1/24秒で1375本の走査をするために、端子

特開平2-89478 (3)

50に33KHzの基準水平クロックHDを出力し、端子51に24Hzの基準垂直クロックVDを出力する。このことにより端子50,51につながれ、基準信号に同期されたテレシネ装置(図示せず)から、順次走査の毎秒24枚の3原色の画像信号が端子1~3に輸入される。

切換スイッチ49がビデオモードに切換えられた場合、タイミング制御手段48は第3図に示すように1/30秒で1125本の走査をするために端子50に33.75 KHzの基準水平クロックHDを出力し、端子51に60Hzの基準垂直クロックVDを出力する。このことにより端子50,51につながれた、ハイビジョンビデオカメラやビデオテープレコーダ(図示せず)からは、飛越し走査された毎秒60フィールドの3原色信号が端子1~3に輸入される。

端子1~3に輸入された3原色の画像はマトリックス回路4で輝度信号Yと2つの色差信号Pr,Pbに変換され、それぞれ前置フィルタ5,6,7に輸入される。前置フィルタ5では輝度信号Yを30MHzで、前置フィルタ6では色差信号Prを

7.5MHzで、前置フィルタ7では色差信号Pbを7.5MHzで帯域制限し、A/D変換器に輸入する。

A/D変換器では切換スイッチ49がテレシネモードの場合、第2図に示すように輝度信号Yを $24 \times 1125 \times 2340 = 77.22\text{MHz}$ の量子化クロックで、色差信号Pr,Pbを19.305MHzの量子化クロックで8ビットに量子化する。

他方、切換スイッチ49がビデオモードの場合、第3図に示すように輝度信号Yを $30 \times 1125 \times 2200 = 74.25\text{MHz}$ の量子化クロックで、色差信号Pr,Pbを18.5625MHzの量子化クロックで、量子化する。

このように量子化することにより、A/D変換器の出力では有効な走査線1ラインあたり、1920画素の輝度Y情報と480画素×2の色差Pr,Pb情報が得られ、この出力はTCI符号化手段11に輸入される。TCI符号化手段11ではメモリーを用いた時間軸変換により有効な走査線1ライン分の輝度情報にライン毎に交互にPrもしくはPbいずれかの色差情報を組み合わせて走査線1ラインあたり、

2400画素の情報として画像圧縮手段8に出力する。画像圧縮手段12ではサブサンプルにより時間軸方向へ、DPCMにより振幅方向へ、画像圧縮を行い、情報量を約1/4に圧縮して誤り訂正符号化手段13に出力する。誤り訂正符号化手段13では圧縮された画像データと、図示しない音声データなどを合成して誤り訂正に必要な訂正用符号を付加し、トータルとして1フレームあたり4.6Mビットのデータを作成してそのデータを3分割してNRZI変調器14,15,16に出力する。NRZI変調器では入力データが"1"であれば出力データを反転、"0"であれば反転せずに出力することによりデータの直流成分を抑圧して増幅器17,18,19に出力する。増幅器17,18,19で増幅されたそれぞれ3種のデータは回転シリンダ52上に搭載された3対のヘッド群によりシリンダに180°巻きつけられた磁気テープ53に3種同時記録される。この時回転シリンダの回転数はタイミング制御手段48からの制御信号に基づいてシリンダ回転数制御回路60によってフレーム周波数に合わせて位相制御され、テレシネモ

ードでは毎秒48回転、ビデオモードでは毎秒60回転で回転する。制御手段48からの制御信号に基づいてテープを送り制御回路61によって磁気テープ53の送り速度も、各モードに合わせて変化させることによりテレシネモードではビデオモードの1.25倍の記録時間を達成することができる。シリンダが1回転する間に対向する1対のヘッドが磁気テープに記録する情報量は767Kビットと一定なので、記録ビットレートは、テレシネモードで36.8Mビット/秒ビデオモードでは48.0Mビット/秒と変化する。

再生時は磁気テープ53に記録されたデータに対向する20と21,22と23,24と25のヘッドを用いて3種同時再生する。再生された信号は再生アンプ26,27,28で増幅され、データ復調手段29,30,31に輸入される。データ復調手段では、磁気ヘッドの微分特性や各種ロスを補償する等化器を通した後、PLLを用いて再生データのクロック成分を抽出して位相ロックをかけ、データを取り出す。ここで、テレシネモードとビデオモードではシリン

特開平2-89478 (4)

ダの回転数が異なりデータのビットレートが異なるので、このデータ復調手段では各モードに応じて等化器や PLL の特性を変化させるか、別個に 2 つ持つ必要がある。

データ復調手段 29, 30, 31 で復調されたデータは記録時と逆の手順により、NRZI 復調手段 32, 33, 34 により NRZI 復調され、誤り訂正復号化手段 35 により誤り訂正され、画像伸長手段 36 により圧縮されたデータが約 4 倍に伸長され、TCI 復号化手段 37 により TCI 化されていた画像が輝度信号 Y と 2 つの色差信号 Pr, Pb とに復調され、D/A 変換器 38, 39, 40 によりアナログ信号に変換され、後置フィルタ 41, 42, 43、マトリックス回路 44 をへて、3 原色信号として 45, 46, 47 の出力端子に出力される。

本実施例では従来のハイビジョン用の画像記録再生装置に、シリンダの回転数とテープ送りを制御する回路のモードに応じた変更と、データ復調手段のモードに応じた変更と、タイミング制御回路のモードに応じた変更をすることにより、い

ゆるテレビ装置により送られる毎秒 24 フレームの順次走査信号とハイビジョンビデオカメラやビデオテープレコーダから送られる毎秒 30 フレームの 1/2 インタレース信号の両方式に対応した画像記録再生を行なうことができる。テレビモードで記録された磁気テープをハイビジョンモニターで再生するには、本画像記録再生装置の出力を 2-3 方式その他の時間軸変換装置を介してハイビジョンモニターに接続すればよい。

以上のように、デジタル方式の画像記録再生装置に映画フィルムを記録する際に時間分解能を減少させて記録時間を延ばすことができる。

(発明の効果)

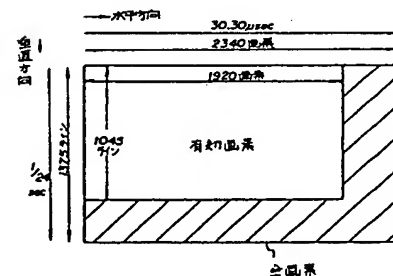
以上説明したように本発明によれば、異なった 2 種の画像信号の一方の記録時間を延ばすことができる。

4. 図面の簡単な説明

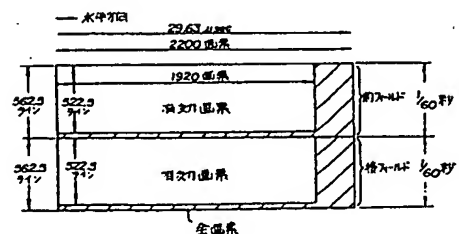
第 1 図は本発明の実施例の構成図、

- 第 2 図はテレビモード時の画素配置、
- 第 3 図はビデオモード時の画素配置、
- 第 4 図はシリンダ上のヘッドの配置図である。

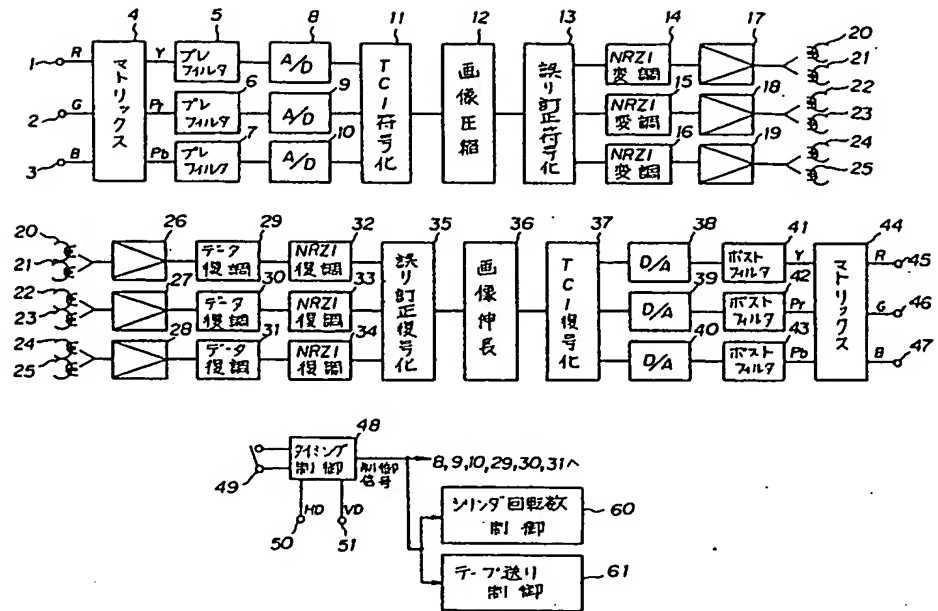
- 8…輝度信号 Y の A/D 変換器、
- 9…色差信号 Pr の A/D 変換器、
- 10…色差信号 Pb の A/D 変換器、
- 20, 22, 24…記録再生ヘッド、
- 21…ヘッド 20 に対向するヘッド、
- 23…ヘッド 22 に対向するヘッド、
- 25…ヘッド 24 に対向するヘッド、
- 38…輝度信号 Y の D/A 変換器、
- 39…色差信号 Pr の D/A 変換器、
- 40…色差信号 Pb の D/A 変換器、
- 48…タイミング制御手段、
- 49…モード切換えスイッチ、
- 50…基準水平クロックの出力端子、
- 51…基準垂直クロックの出力端子。



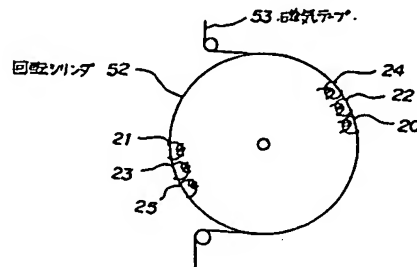
第 2 図



第 3 図



第 1 図



第 4 図

Japanese Patent Laid-open No. Hei 2-89478

Laid-open Date: March 29, 1990

Japanese Patent Application No. Sho 63-239703

Application Date: September 27, 1988

Applicant: Canon Inc.

Specification

1. Title of the Invention

IMAGE RECORDING AND REPRODUCING APPARATUS

2. What is claimed is

1) An image recording and reproducing apparatus comprising means for changing an amount of information per unit time to be recorded onto a recording medium in correspondence with each of two kinds of image signals different from each other.

2) An image recording and reproducing apparatus comprising means for changing an amount of information per unit time to be reproduced from a recording medium in correspondence with each of two kinds of image signals different from each other, said two kinds of image signals being reproduced from said recording medium.

3. Detailed Description of the Invention

(Applicable Industrial Field)

The present invention relates to an image recording and reproducing apparatus of a digital recording system, and particularly to an image recording and reproducing apparatus supporting a movie film of 24 frames per second.

(Prior Art)

Conventionally, when converting a movie film of 24 frames per second into a television signal such as a so-called NTSC signal or high-definition signal of 60 fields per second, time-base conversion is performed by using a 2-3 system that converts one frame of the film into two fields and a next frame into three fields or the like.

(Problems to be Solved by the Invention)

However, considering the recording of a television signal converted from a film on an image recording and reproducing apparatus, images originally having a temporal resolution of only 24 frames per second are recorded after being converted into a television signal of 60 fields per second, thus decreasing recording density in recording image information onto a recording medium.

It is accordingly an object of the present invention to provide an image recording and reproducing apparatus that solves the above problem.

(Means for Solving the Problems)

According to the present invention, there is

provided an image recording and reproducing apparatus comprising means for changing an amount of information per unit time to be recorded onto a recording medium in correspondence with each of two kinds of image signals different from each other. According to the present invention, there is also provided an image recording and reproducing apparatus comprising means for changing an amount of information per unit time to be reproduced from a recording medium in correspondence with each of two kinds of image signals different from each other, the two kinds of image signals being reproduced from the recording medium.

(Effect)

According to the present invention, an image recording and reproducing apparatus of a digital recording and reproducing system, for example, changes an amount of information per unit time to be recorded onto a recording medium according to two kinds of image signals, that is, a sequential scanning signal of 24 frames per second and a 1/2 interlace image signal of 30 frames per second. It is thereby possible to extend recording time by decreasing temporal resolution when recording a movie film.

(Embodiment)

An embodiment of an image recording and reproducing apparatus configured according to the present invention will be described by taking as an example a case of performing switching between a movie film and a high-definition signal and performing recording and reproduction.

FIG. 1 is a block diagram of an image recording and reproducing apparatus of a digital recording and reproduction type. In FIG. 1, reference numeral 1 denotes an input terminal for a red signal. Reference numeral 2 denotes an input terminal for a green signal. Reference numeral 3 denotes an input terminal for a blue signal. Reference numeral 4 denotes a matrix circuit for converting image signals of three primary colors from the terminals 1 to 3 into a luminance signal Y and two color-difference signals Pr and Pb. Reference numerals 5, 6, and 7 denote pre-filters for limiting the luminance signal Y and the two color-difference signals Pr and Pb, respectively, to a proper band for A/D conversion. Reference numeral 8 denotes an A/D converter for quantizing the luminance signal. Reference numeral 9 denotes an A/D converter for quantizing the color-

difference signal Pr. Reference numeral 10 denotes an A/D converter for quantizing the color-difference signal Pb. Reference numeral 11 denotes a TCI encoder for performing so-called TCI that subjects the two color-difference signals to time-base compression and alternately inserts the two color-difference signals in each scanning line within a flyback period of the luminance signal Y. Reference numeral 12 denotes image compressing means for compressing image data on the basis of characteristics of the image data. Reference numeral 13 denotes error correction coding means for adding correction code for error correction. Reference numerals 14, 15, and 16 each denote a NRZI modulator for suppressing a direct-current component of information to be transmitted. Reference numerals 17, 18, and 19 each denote an amplifier for driving a recording and reproducing head. Reference numerals 20, 22, and 24 each denote a recording and reproducing head. Reference numeral 21 denotes a head opposed to the head 20. Reference numeral 23 denotes a head opposed to the head 22. Reference numeral 25 denotes a head opposed to the head 24.

Reference numerals 26, 27, and 28 each denote an amplifier for amplifying a weak signal induced in recording and reproducing heads. Reference numerals 29,

30, and 31 denote demodulators for equalizing the reproduced signals from the heads (via the amplifiers 26, 27, and 28) and demodulating digital signals. Reference numerals 32, 33, and 34 each denote a NRZI demodulator. Reference numeral 35 denotes error correction decoding means for correcting errors using redundant bits for error correction. Reference numeral 36 denotes image expanding means for expanding images compressed by the image compressing means 12 by a reverse method. Reference numeral 37 denotes TCI decoding means for decoding TCI signals into a luminance signal Y and two color-difference signals Pr and Pb. Reference numerals 38, 39, and 40 denote D/A converters for converting the digital signals into analog signals. Reference numerals 41, 42, and 43 denote post-filters for extracting only effective components of the image signals outputted from the D/A converters. Reference numeral 44 denotes a matrix circuit for converting the luminance signal Y and the two color-difference signals Pr and Pb into an R, a G, and a B image signal. Reference numeral 45 denotes an output terminal for the red signal. Reference numeral 46 denotes an output terminal for the green signal. Reference numeral 47 denotes an output terminal for the blue signal. Reference numeral 50 denotes an output terminal for a

reference horizontal clock HD. Reference numeral 51 denotes an output terminal for a reference vertical clock VD. Reference numeral 48 denotes timing control means for controlling timing of various parts. Reference numeral 49 denotes a mode selecting switch.

As shown in FIG. 4, heads 20 to 25 are mounted on a rotary cylinder 52. Reference numeral 53 denotes a magnetic tape.

FIG. 2 shows an example of arrangement of effective pixels of a film obtained by a so-called telecine device for converting image information of a movie film into an electric signal. FIG. 3 shows an example of arrangement of effective pixels of a high-definition signal.

When the selecting switch 49 is turned to a telecine mode, the timing control means 48 outputs a reference horizontal clock HD of 33 KHz to the terminal 50 and outputs a reference vertical clock VD of 24 Hz to the terminal 51 to scan 1375 lines in 1/24 seconds, as shown in FIG. 2. Thereby the telecine device (not shown) connected to the terminals 50 and 51 and synchronized with the reference signals inputs three primary-color image signals of 24 frames per second for sequential scanning to the terminals 1 to 3.

When the selecting switch 49 is turned to a video

mode, the timing control means 48 outputs a reference horizontal clock HD of 33.75 KHz to the terminal 50 and outputs a reference vertical clock VD of 60 Hz to the terminal 51 to scan 1125 lines in 1/30 seconds, as shown in FIG. 3. Thereby a high-definition video camera or a video tape recorder (not shown) connected to the terminals 50 and 51 inputs three primary-color signals of 60 interlaced fields per second to the terminals 1 to 3.

The matrix circuit 4 converts the three primary-color images inputted to the terminals 1 to 3 into a luminance signal Y and two color-difference signals Pr and Pb, and then inputs the luminance signal Y and the two color-difference signals Pr and Pb to the pre-filters 5, 6, and 7, respectively. The pre-filter 5 band-limits the luminance signal Y at 30 MHz; the pre-filter 6 band-limits the color-difference signal Pr at 7.5 MHz; and the pre-filter 7 band-limits the color-difference signal Pb at 7.5 MHz. The band-limited signals are inputted to the A/D converters.

When the selecting switch 49 is in the telecine mode, as shown in FIG. 2, the A/D converters quantize the luminance signal Y into eight bits by a quantizing clock of $24 \times 1375 \times 2340 = 77.22$ MHz and quantize the color-difference signals Pr and Pb into eight bits by a

quantizing clock of 19.305 MHz.

On the other hand, when the selecting switch 49 is in the video mode, as shown in FIG. 3, the A/D converters quantize the luminance signal Y by a quantizing clock of $30 \times 1125 \times 2200 = 74.25$ MHz and quantize the color-difference signals Pr and Pb by a quantizing clock of 18.5625 MHz.

As a result of such quantization, luminance Y information of 1920 pixels per effective scanning line and color-difference Pr and Pb information of 480 pixels $\times 2$ are obtained at outputs of the A/D converters. The outputs are inputted to the TCI encoding means 11. The TCI encoding means 11 combines one of color-difference information Pr and color-difference information Pb alternately for each line with luminance information for one effective scanning line by time-base conversion using a memory to thereby form information of 2400 pixels per scanning line. The information is outputted to the image compressing means 8. The image compressing means 12 performs image compression in a time-base direction by sub-sampling and in an amplitude direction by DPCM, thereby compresses the amount of information to about 1/4, and then outputs resulting information to the error correction coding means 13. The error correction coding

means 13 combines the compressed image data with audio data not shown in the figures or the like, adds correction code necessary for error correction, and thereby generates data of 4.6 Mbits per frame in total. The error correction coding means 13 divides the data into three pieces, and then outputs the three pieces of data to the NRZI modulators 14, 15, and 16. The NRZI modulators suppress direct-current components of the data by inverting output data when input data is "1" and outputting data without inverting the data when input data is "0," and then output the results to the amplifiers 17, 18, and 19. The three pieces of data amplified by the amplifiers 17, 18, and 19, respectively, are recorded simultaneously by the three pairs of heads mounted on the rotary cylinder 52 onto the magnetic tape 53 wound around the cylinder by a little more than 180° . At this time, a cylinder rotation number control circuit 60 phase-controls a number of rotations of the rotary cylinder according to frame frequency on the basis of a control signal from the timing control means 48. The rotary cylinder rotates at 48 rotations per second in the telecine mode and at 60 rotations per second in the video mode. A tape feed control circuit 61 also changes feed speed of the magnetic tape 53 according to the mode on

the basis of a control signal from the control means 48, whereby recording time in the telecine mode 1.25 times that of the video mode can be achieved. Since an amount of information recorded on the magnetic tape by a pair of heads opposed to each other while the cylinder makes one rotation is constant at 767 Kbits, recording bit rate is changed: 36.8 Mbits/second in the telecine mode and 46.0 Mbits/second in the video mode.

At a time of reproduction, three pieces of data recorded on the magnetic tape 53 are reproduced simultaneously using the opposed heads 20 and 21, 22 and 23, and 24 and 25. The reproduced signals are amplified by the reproducing amplifiers 26, 27, and 28, and then inputted to the data demodulating means 29, 30, and 31. The data demodulating means pass the signals through an equalizer for compensating for differential characteristics and various losses of the magnetic heads. Thereafter the data demodulating means extract a clock component of the reproduced data using a PLL, perform phase locking, and extract data. In this case, since the number of rotations of the cylinder and the data bit rate differ between the telecine mode and the video mode, the data demodulating means need to change characteristics of the equalizer and the PLL according to each mode or have

two separate equalizers and two separate PLLs.

The data demodulated by the data demodulating means 29, 30, and 31 undergoes a reverse procedure to that at the time of recording. The data is subjected to NRZI demodulation by the NRZI demodulating means 32, 33, and 34 and error correction by the error correction decoding means 35. The image expanding means 36 expands the compressed data by about four times. The TCI decoding means 37 decodes the TCI image into a luminance signal Y and two color-difference signals Pr and Pb. The D/A converters 38, 39, and 40 convert the luminance signal Y and the two color-difference signals Pr and Pb into analog signals. The analog signals are passed through the post-filters 41, 42, and 43 and the matrix circuit 44, and then outputted to the output terminals 45, 46, and 47 as three primary-color signals.

The present embodiment changes the circuits for controlling the number of rotations of the cylinder and the tape feed according to the mode, changes the data demodulating means according to the mode, and changes the timing control circuit according to the mode in the conventional image recording and reproducing apparatus for high-definition television. It is thereby possible to perform image recording and reproduction supporting both

systems of a sequential scanning signal of 24 frames per second supplied from a so-called telecine device and a 1/2 interlace signal of 30 frames per second supplied from a high-definition video camera or a video tape recorder. In order to reproduce the magnetic tape recorded in the telecine mode on a high-definition monitor, it suffices to connect the outputs of the image recording and reproducing apparatus to the high-definition monitor via a 2-3 system or other time-base converting device.

As described above, it is possible to extend recording time by decreasing time resolution when recording a movie film on the digital image recording and reproducing apparatus.

(Effect of the Invention)

As described above, according to the present invention, it is possible to extend recording time of one of two different kinds of image signals.

4. Brief Description of the Drawings

FIG. 1 is a block diagram of an embodiment of the present invention;

FIG. 2 is a diagram of an arrangement of pixels in

a telecine mode;

FIG. 3 is a diagram of an arrangement of pixels in a video mode; and

FIG. 4 is a diagram of an arrangement of heads on a cylinder.

8...A/D converter for luminance signal Y

9...A/D converter for color-difference signal Pr

10...A/D converter for color-difference signal Pb

20, 22, 24...recording and reproducing head

21...head opposed to head 20

23...head opposed to head 22

25...head opposed to head 24

38...D/A converter for luminance signal Y

39...D/A converter for color-difference signal Pr

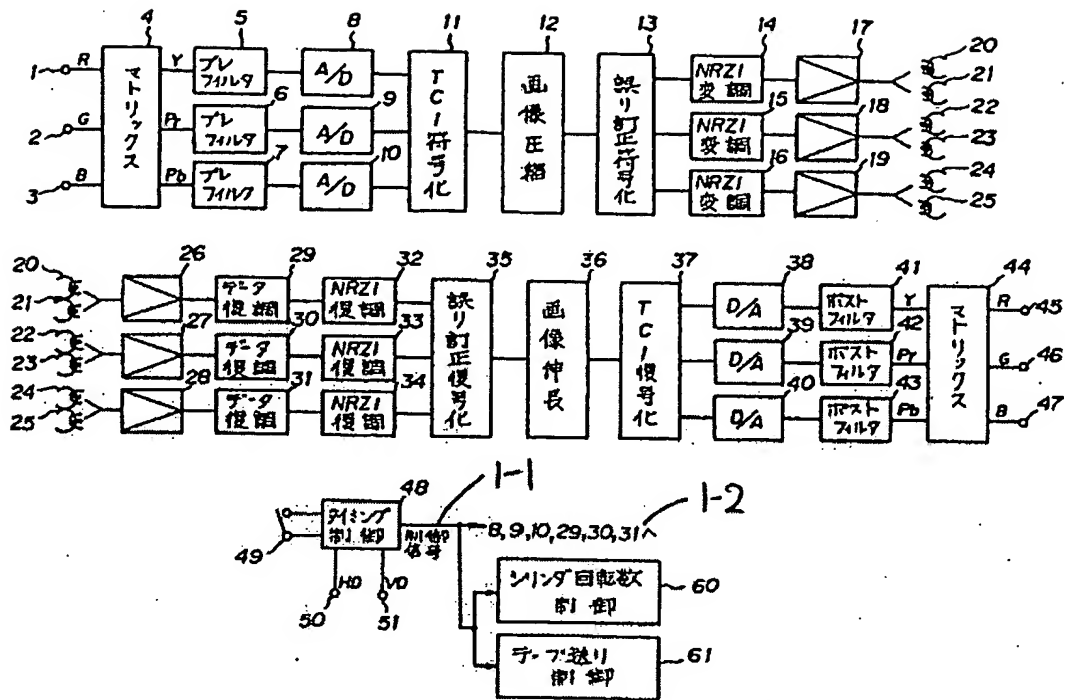
40...D/A converter for color-difference signal Pb

48...timing control means

49...mode selecting switch

50...output terminal for reference horizontal clock

51...output terminal for reference vertical clock



第 1 図

FIG. 1

1-1: control signals

1-2: TO 8, 9, 10, 29, 30, and 31

4: matrix

5, 6, 7: pre-filter

11: TCI encoding

12: image compressing

13: error correction coding

14, 15, 16: NRZI modulation

29, 30, 31: data demodulation

32, 33, 34: NRZI demodulation

35: error correction decoding

36: image expanding

37: TCI decoding
 41, 42, 43: post-filter
 44: matrix
 48: timing control
 60: cylinder rotation number control
 61: tape feed control

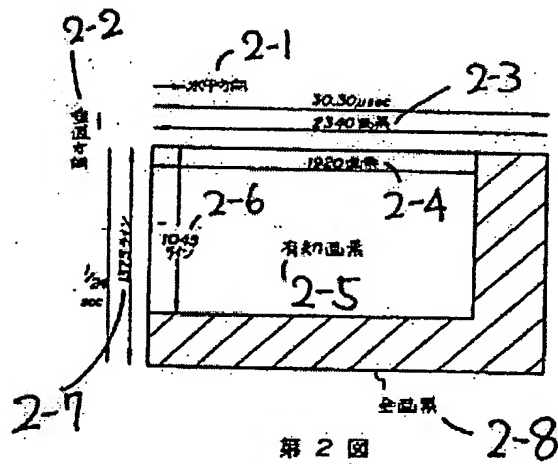


FIG. 2

2-1: horizontal direction
 2-2: vertical direction
 2-3: 2340 pixels
 2-4: 1920 pixels
 2-5: effective pixels
 2-6: 1045 lines
 2-7: 1375 lines
 2-8: all pixels

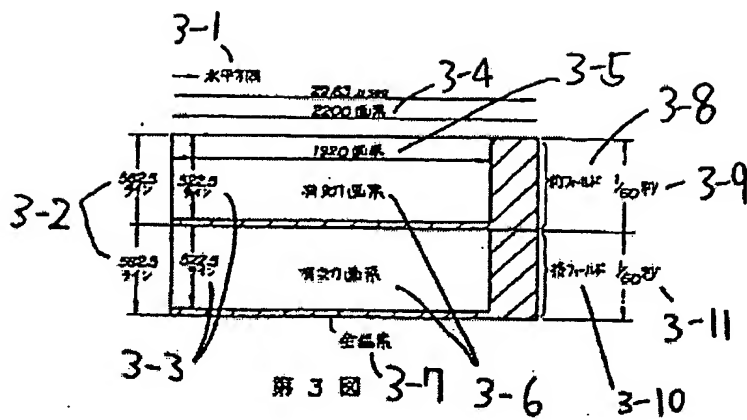


FIG. 3

3-1: horizontal direction

3-2: 562.5 lines

3-3: 522.5 lines

3-4: 2200 pixels

3-5: 1920 pixels

3-6: effective pixels

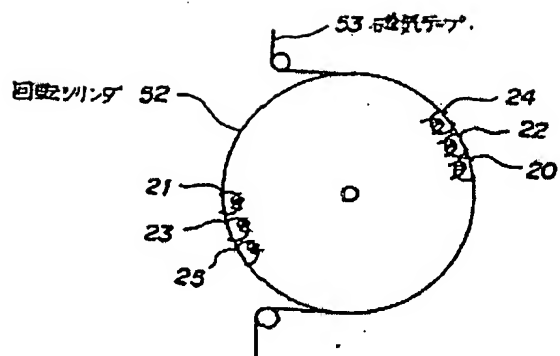
3-7: all pixels

3-8: first field

3-9: 1/60 seconds

3-10: second field

3-11: 1/60 seconds



第 4 図

FIG. 4

52: rotary cylinder

53: magnetic tape